

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-339385

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl. G11B 20/10

G11B 7/00

G11B 20/12

G11B 20/18

G11B 20/18

G11B 27/10

(21)Application number : 10-141294

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.05.1998

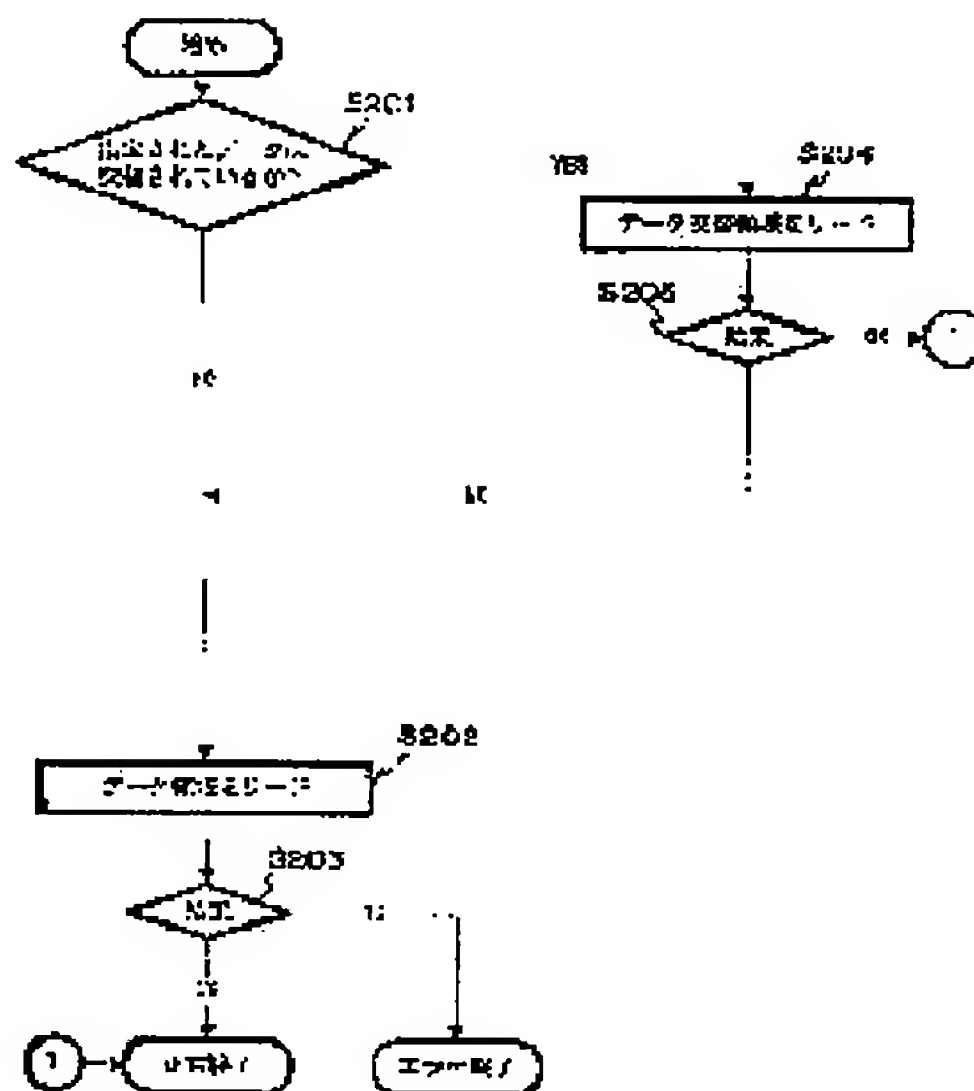
(72)Inventor : TAMEGAI MASAHIRO

(54) INFORMATION REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an information reproducing method which can improve probability with which data are reproduced as much as possible since data cannot be reproduced at all when acquired defect caused by dust, damage and the like is caused at the time of reproduction of a data alternate region.

SOLUTION: When an error is caused at the time of reading out data of a data alternate region E, an alternate control region B is referred, data of alternation corresponding to data of a read-out error recorded in a data region D are reproduced. Also, by referring to the alternate control region, it is discriminated whether data of a read-out error are alternated by a verifying error or by request of rewriting, when data are alternated the by verifying error, data of alternation recorded in a data region is reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-339385

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 20/10
7/00

G 1 1 B 20/10
7/00

C
R
H

20/12

20/12

20/18

5 5 2

20/18

5 5 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-141294

(22)出願日

平成10年(1998)5月22日

(71)出願人

000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者

為我井 正博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人

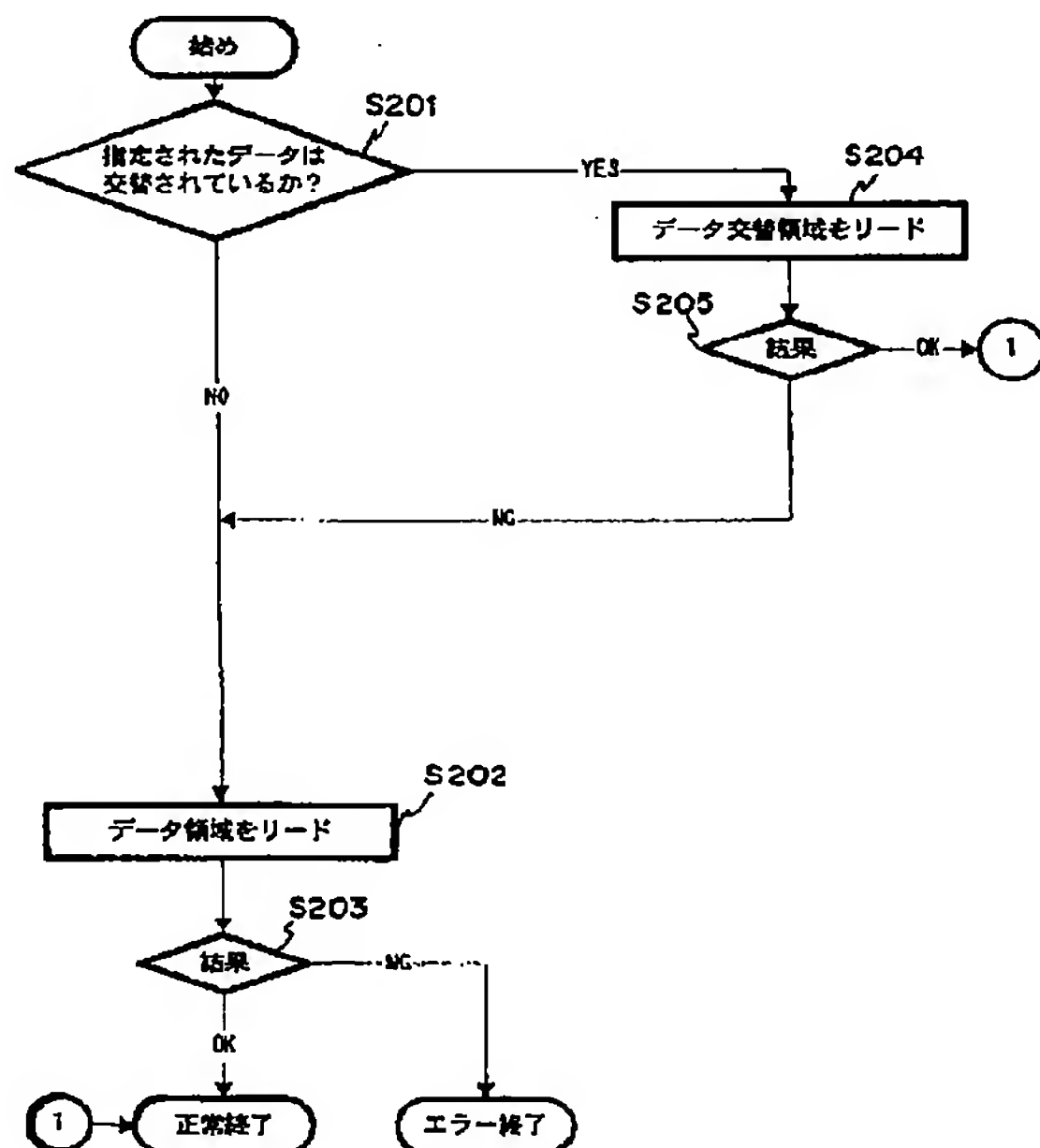
弁理士 山下 稔平

(54)【発明の名称】 情報再生方法

(57)【要約】

【課題】 データ交替領域の再生時にゴミ、キズ等による後天的な欠陥が生じるとデータを全く再生できない。

【解決手段】 データ交替領域Eのデータの読み出し時にエラーが発生した場合、交替管理領域Bを参照し、データ領域Dに記録されている読み出しエラーのデータに対応する交替元のデータを再生する。また、交替管理領域を参照して読み出しエラーのデータがベリファイエラーによる交替か、書き換え要求による交替かを判別し、ベリファイエラーによる交替の場合、データ領域に記録されている交替元のデータを再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録エラーによるデータを交替するデータ交替領域と、交替元アドレスと交替先アドレスを含む交替管理情報を記録する交替管理領域とを備えた記録媒体を用い、前記データ領域及びデータ交替領域にエラー訂正コードを含んで記録され、且つベリファイを行って記録されたデータを前記ベリファイ時のエラー訂正能力よりも高い訂正能力で再生する情報再生方法において、前記データ交替領域のデータの読み出し時にエラーが発生した場合、前記交替管理領域を参照し、前記データ領域に記録されている交替元のデータを再生することを特徴とする情報再生方法。

【請求項2】 データを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録エラーによるデータ及び前記データ領域に既に記録されているデータの書き換え要求によるデータを記録するデータ交替領域と、交替元アドレス、交替先アドレス及び交替種別情報を含む交替管理情報を記録する交替管理領域とを備えた記録媒体を用い、前記データ領域及びデータ交替領域にエラー訂正コードを含んで記録され、且つベリファイを行って記録されたデータを前記ベリファイ時のエラー訂正能力よりも高い訂正能力で再生する情報再生方法において、前記データ交替領域のデータの読み出し時にエラーが発生した場合、前記交替管理領域を参照して、読み出しエラーのデータがベリファイエラーによって交替されたのか、書き換え要求によって交替されたのかを判別し、ベリファイエラーによって交替されていた時は、前記データ領域に記録されている交替元のデータを再生することを特徴とする情報再生方法。

【請求項3】 データを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録エラーによるデータ及び記録時のスキャンエラーによるデータを記録するデータ交替領域と、交替元アドレス、交替先アドレス及び交替種別情報を含む交替管理情報を記録する交替管理領域とを備えた記録媒体を用い、前記データ領域及びデータ交替領域にエラー訂正コードを含んで記録され、且つベリファイを行って記録されたデータを前記ベリファイ時のエラー訂正能力よりも高い訂正能力で再生する情報再生方法において、前記データ交替領域のデータの読み出し時にエラーが発生した場合、前記交替管理領域を参照して、読み出しエラーのデータがベリファイエラーによって交替されたのか、スキャンエラーによって交替されたのかを判別し、ベリファイエラーによって交替されていた時は、前記データ領域に記録されている交替元のデータを再生することを特徴とする情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報記録媒体に記録された情報を再生する情報再生方法に関するものであ

る。

【0002】

【従来の技術】 従来、光学的に情報を記録したり、あるいは記録された情報を読み出す記録媒体の形態としては、ディスク状、カード状、テープ状のものなど各種のものが知られている。このうち、カード状の記録媒体（以下、光カードという）は小型、軽量で持ち運びに便利な上、大容量の記録容量を有するために今後追記型記録媒体として大きな需要が見込まれている。

【0003】ところで、このような光カード、特に情報の消去が不可能な追記式の光カードは寸法がクレジットカード程度ではあるが、このサイズであっても大容量の記録容量を持っている。例えば、光カードの寸法を85mm×55mm、情報トラックピッチを20μm、1ビットの記録長を5μmとすると、光カードのトラック数は2750本、1トラック当りのビット容量は17000ビット、1トラック当りのバイト容量では2000バイトとなる。これだけの大容量のメモリのデータを管理するには、ディレクトリによるファイル管理が必要である。通常、ディレクトリは図7に示すようにファイル名、ファイル長、先頭データトラック番号などファイル管理に必要な情報からなっていて、このディレクトリを記録媒体の一部に書き込んで、ファイルデータの管理を行っている。

【0004】図8は光カードの記録面を示す図である。図8において、光カード1には情報記録領域2が設けられ、その中にトラッキングトラック3₁、3₂、…が平行に一定間隔ごとに配列されている。各トラッキングトラックの間には情報を記録するための情報トラック4₁、4₂、…が設けられ、各情報トラックの両端には予め情報トラックを識別するためのトラックナンバー5₁、5₂、…が記録されている。

【0005】また、情報記録領域2は、カード管理領域A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域C、データ領域D、データ交替領域Eから構成されている。カード管理領域Aは光カード1の各領域の大きさを記録する領域であり、セクタ10₁に交替情報管理領域B、ディレクトリ領域C、データ領域D、データ交替領域Eの大きさ（トラック本数）を示す情報が記録されている。光カード1のファイルデータにアクセスする場合は、まず、カード管理領域Aのセクタ10₁の情報が読み出される。カード管理領域Aの大きさは固定である。

【0006】データ領域Dはファイルデータを記録するための領域である。図8の光カードでは、1つの情報トラックを1セクタとしてデータが記録されている。記録に際しては、図面下側の情報トラックからセクタ40₁、40₂、…というように記録される。ディレクトリ領域Cは、ファイルデータを管理するためのディレクトリを記録する領域である。図8ではディレクトリ領域は1つの情報トラックが4つのセクタに分割され、各セク

タにディレクトリが記録される。ディレクトリの記録に際しては、情報トラックの左側からセクタ30₁、…の順に記録され、1つの情報トラックの記録が終了すると、その上の情報トラックの左側のセクタから再び記録される。

【0007】データ交替領域Eは、ファイルデータの記録中にエラーが発生した場合、データ領域のセクタを交替するための領域である。データ交替領域Eはデータ領域Dと同様に1つの情報トラックを1セクタとして各セクタにデータが記録される。交替情報管理領域Bは、データ領域Dのセクタをデータ交替領域Eに交替した場合に交替に関する交替管理情報を記録するための領域である。交替情報管理領域Bは1つの情報トラックが8セクタに分割され、1つの情報トラックに8つの交替管理情報を記録することが可能である。

【0008】ここで、各記録領域にデータを記録する場合、こみ傷などによる障害を救済するためにECC（エラー訂正コード）を付加して記録するのが一般的である。ECCとして、例えばリードソロモンの二重訂正符号を用いた場合、記録時のベリファイの際には一重訂正によって確認し、実際のリード時には二重訂正を行って読み取られる。これは、ベリファイ時にリード時よりも弱い訂正能力で確認することにより確実に記録を行うためである。

【0009】図9はファイル情報を記録する時の処理の流れを示すフローチャートである。図8と併せてファイル情報を記録する方法を説明する。なお、この場合は、カード管理領域A以外に何も記録されていない光カード1に第1、第2の2セクタ分の大きさを持つファイルF1を記録するものとする。図9において、まず、光カード1のデータ領域DにファイルF1の第1のセクタを記録する（S901）。即ち、図8に示すようにデータ領域の先頭セクタ40₁にファイルF1の第1のセクタのデータを記録する。次いで、データを正常に記録できたか否かを確認するために一重訂正によってベリファイを行う（S902）。また、ベリファイの結果を判定し（S903）、ベリファイの結果エラーがあった時は、S904で交替処理を行い、正常に記録できた時は処理を終了する。この場合は、正常に記録できたものとする。

【0010】次に、S901に戻って図8に示すようにファイルF1の第2のセクタのデータをデータ領域Dのセクタ40₂に記録する。記録を完了すると、同様に一重訂正によってベリファイを行い（S902）、ベリファイの結果を判定する（S903）。この場合は、ベリファイエラーが発生したものとし、交替処理を行うためにS904に進む。S904では図8に示すようにファイルF1の第2のセクタのデータをデータ交替領域Eのセクタ50₁に記録して交替処理を行う。次いで、データ領域Dのセクタ40₂をデータ交替領域Eの50₁に

交替したので、交替に関する交替管理情報を交替管理情報領域Bのセクタ20₁に記録して（S905）、処理を終了する。図10はセクタ20₁の交替管理情報の内容を示している。交替管理情報は交替元アドレス及び交替先アドレスから成っていて、交替元アドレスはデータ領域のセクタ40₂のアドレス、交替先アドレスは交替領域のセクタ50₁のアドレスである。また、ファイルF1のデータ記録終了後に図8に示すようにディレクトリ領域Cのセクタ30₁にファイルF1を管理するためのディレクトリを記録する。

【0011】次に、このように光カード1に記録されたファイルデータを再生する場合の動作を図11を参照して説明する。尚、光カード1は、一旦光カードドライブ（不図示）から取り出され、再度ドライブに挿入されたものとする。また、カード管理情報A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域Cの情報は、ファイルデータの再生に先立ちドライブ内のメモリに読み込まれているものとする。図11において、まず、ファイルF1の第1のセクタを再生するものとし、交替管理情報を参照して第1のセクタのデータが交替されているか否かを判断する（S1101）。この場合、第1のセクタは交替されていないので、データ領域Dの第1のセクタのデータが記録されているセクタ40₁を読み出し（S1102）、この時、二重訂正によってデータを読み出す。また、二重訂正の結果を判定し（S1103）、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0012】次に、ファイルF1の第2のセクタを読み出すのであるが、この時も同様に交替管理情報を参照して目的のデータが交替されているか否かを判断する（S1101）。この場合、ファイルF1の第2のセクタは記録時のベリファイエラーにより交替されているので、データ交替領域の第2のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出し（S1104）、この時、同様に二重訂正によってデータを読み出す。また、二重訂正の結果を判定し（S1103）、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0013】以上の説明では交替処理をベリファイエラーが発生した時に行っているが、交替処理はそれ以外にデータを書き換える場合にも行うことがある。このような場合の記録方法を図12のフローチャート及び図13の光カードを参照して説明する。なお、この場合は、カード管理領域以外に何も記録されていない光カード1に第1～第3のセクタの3セクタ分の大きさを持つファイルF2を記録するものとする。図12において、まず、ファイルF2の第1のセクタのデータを記録するものとし、上位装置からの指示が既に記録済みのセクタに対する記録か否かを判断する（S1201）。この場合は新規記録であるものとし、図13に示すように光カード1

のデータ領域のセクタ40₁に第1のセクタのデータを記録する(S1202)。次いで、データを正常に記録できたか否かを確認するために一重訂正によってベリファイを行い(S1205)、その後、ベリファイの結果を判定する(S1204)。この時は正常に記録できたものとして第1のセクタの記録を終了する。

【0014】次に、ファイルF2の第2のセクタを記録するのであるが、この時も同様に上位装置からの指示が既に記録済みセクタへの記録であるか否かを判定する

(S1201)。この場合も新規記録であるものとし、図13に示すようにデータ領域のセクタ40₁に第2のセクタのデータを記録する(S1202)。次いで、同様に一重訂正によってベリファイを行い(S1203)、ベリファイの結果を判定する(S1204)。この時、ベリファイエラーが発生したものとし、ファイルF2の第2のセクタのデータを図13に示すようにデータ交替領域Eのセクタ50₁に記録して交替処理を行う(S1205)。次いで、データ領域Dのセクタ40₁をデータ交替領域Eに交替したので、交替に関する交替管理情報を図13のように交替管理情報領域Bのセクタ20₁に記録して(S1206)、処理を終了する。図14はセクタ20₁の交替管理情報を示している。交替種別は交替要因を示すもので、ここでは交替元が記録ベリファイエラーであったので、Xと記録する。交替元アドレス及び交替先アドレスは前述のようにセクタ40₁と50₁のアドレスである。

【0015】また、ファイルF2の第3のセクタを記録するのであるが、同様にS1201で既に記録済みのセクタに対する記録か否かを判断する。この時も新規記録であるものとし、図13に示すように第3のセクタのデータをデータ領域のセクタ40₁に記録する(S1202)。次に、一重訂正によってベリファイを行い(S1203)、ベリファイの結果を判定する(S1204)。ここでは、正常に記録できたものとして処理を終了する。ファイルデータの記録を終了すると、図13に示すようにファイルF2のデータを管理するためのディレクトリをセクタ30₁に記録して記録処理を終了する。

【0016】次に、このように記録したファイルデータを書き換える場合の処理を再び図12のフローチャートを用いて説明する。尚、ファイルF2の第3のセクタを書き換えたものとする。図12において、まず、上位装置の指示が既に記録済みのデータか否かを判断する(S1201)。この場合は、上位装置から第3のセクタのデータが記録されているアドレス(セクタ40₁)が指定され、既存のセクタの書き換えであるので、図13に示すようにS1205で書き換えデータをデータ交替領域Eのセクタ50₁に記録する。次に、データ領域Dのセクタ40₁をデータ交替領域Eのセクタ50₁に交替したので、図13に示すように交替に関する交替管理情

報を交替管理情報領域Bのセクタ20₁に記録して処理を終了する(S1206)。図15はセクタ20₁の交替管理情報を示している。交替種別は書き換え要求による交替であるのでYと記録している。交替元アドレス及び交替先アドレスはセクタ40₁と50₁のアドレスである。

【0017】次は、このように記録した光カードのファイルデータを読む場合の動作を図11を参照して説明する。尚、この場合も光カードは一旦光カードドライブから取り出され、再度ドライブに挿入されたものとし、また、カード管理情報A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域Cの情報はファイルデータの再生に先立ちドライブ内のメモリに読み込まれているものとする。図11において、まず、ファイルF2の第1のセクタを読み出す。この際、交替管理情報を参照して目的のデータが交替されているか否かを判断する(S1101)、第1のセクタは交替されていないので、データ領域Dの第1のセクタのデータが記録されているセクタ40₁を読み出し(S1102)、この時、同様に二重訂正によってデータを読み出す。次いで、二重訂正の結果を判定し(S1103)、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0018】続いて、ファイルF2の第2のセクタを読み出すのであるが、同様に交替管理情報を参照して、目的のデータが交替されているか否かを判断する(S1101)。第2のセクタは記録時のベリファイエラーにより交替されているので、データ交替領域の第2のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出し(S1104)、この時、二重訂正によってデータを読み出す。また、二重訂正の結果を判定し(S1103)、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。更に、ファイルF2の第3のセクタを読み出す場合、ファイルF2の第3のセクタは書き換え要求によって交替されているので、S1104に進んでデータ交替領域の第3のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出し、この時も二重訂正によってデータを読み出す。また、二重訂正の結果を判定し(S1103)、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0019】次に、交替処理は光カードのスキャンに失敗した場合にも行っている。スキャンとは光カードと光ヘッドの相対的な走査であり、例えばトラック外れ等が生じた時に交替領域にデータを記録している。この場合の記録方法を図16のフローチャート、図17の光カードを参照して説明する。なお、この場合もカード管理領域以外に何も記録されていない光カード1に第1～第3のセクタの3セクタ分の大きさを持つファイルF2を記録するものとする。図16において、まず、ファイルF2の第1のセクタのデータを図17に示すようにデータ領域のセクタ40₁に記録する(S1601)。次に、

トラックスキャン動作を正常に行えたか否かを判断し（S1602）、この時は、スキャン動作を正常に行えたものとしてS1603に進む。S1603では記録したデータを正常に記録できたか否かを確認するために一重訂正によってペリファイを行い、ペリファイの結果を判定する（S1604）。この時は正常に記録できたものとする。

【0020】次に、ファイルF2の第2のセクタのデータを図17に示すようにデータ領域のセクタ40₁に記録する（S1601）。また、トラックスキャン動作を行えたか否かを判断し（S1602）、この時もスキャン動作を正常に行えたものとしてS1603に進む。S1603においては同様に一重訂正によってペリファイを行い、ペリファイの結果を判定する（S1604）。ここで、セクタ40₂は一重訂正の結果、エラーが発生したものとし、交替処理を行うためにS1605に進む。S1605では図17に示すようにファイルF2の第2のセクタのデータをデータ交替領域Eのセクタ50₁に記録して交替処理を行う。次いで、データ領域Dのセクタ40₁をデータ交替領域Eに交替したので交替に関する交替管理情報を図17に示すように交替管理情報領域Bのセクタ20₁に記録して（S1606）、処理を終了する。セクタ20₁の交替管理情報は図10と全く同様である。即ち、交替元アドレス及び交替先アドレスはセクタ40₁と50₁のアドレスである。

【0021】続いて、ファイルF2の第3のセクタのデータをデータ領域のセクタ40₂に記録する（S1601）。また、トラックスキャン動作を正常に行えたか否かを判断し（S1602）、この時はスキャン動作を正常に行えなかったものとする（以下、スキャンエラーという）。スキャンエラーが発生すると、ファイルF2の第3のセクタのデータを図17に示すようにデータ交替領域Eのセクタ50₂に記録して交替処理を行う（S1605）。また、データ領域Dのセクタ40₂をデータ交替領域Eに交替したので交替に関する交替管理情報を交替管理情報領域Bのセクタ20₂に記録して（S1606）、処理を終了する。図18はセクタ20₂の交替管理情報を示す。交替元アドレス及び交替先アドレスはセクタ40₂と50₂のアドレスである。ファイルF2のデータを記録すると、図17に示すようにディレクトリ領域Cのセクタ30₁にファイルF2を管理するディレクトリを記録して処理を終了する。

【0022】次に、このように記録した光カードのファイルデータを再生する場合の動作を図11を参照して説明する。尚、光カードは一旦光カードドライブから取り出され、再度ドライブに挿入されたものとし、また、カード管理情報A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域Cの情報はファイルデータの再生に先立ちドライブ内のメモリに読み込まれているものとする。図11において、まず、ファイルF2の第1のセクタを読み出す。こ

の際、交替管理情報を参照して目的のデータが交替されているか否かを判断し（S1101）、ファイルF2の第1のセクタは交替されていないのでデータ領域Dの第1のセクタのデータが記録されているセクタ40₁を読み出す（S1102）。この時、二重訂正によってデータを読み出す。また、二重訂正の結果を判定し（S1103）、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0023】次に、ファイルF2の第2のセクタを読むのであるが、この場合も交替管理情報を参照して目的のデータが交替されているか否かを判断する（S1101）。ファイルF2の第2のセクタは交替されているのでデータ交替領域の第2のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出す（S1104）。この時、同様に二重訂正によってデータを読み出す。次に、二重訂正の結果を判定し（S1103）、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。また、ファイルF2の第3のセクタを読み出す場合は、同様にS1101で目的のデータが交替されているか否かを判断する。ファイルF2の第3のセクタは交替されているのでデータ交替領域Eの第3のセクタのデータが記録されているセクタ50₂を読み出す（S1104）。この時、同様に二重訂正によってデータを読み出し、その後、二重訂正の結果を判定する（S1103）。二重訂正の結果、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術においては、記録時にペリファイエラーが発生した場合、ホストコンピュータからデータの書き換え要求があった場合、あるいはスキャンエラーが発生した場合、データ交替領域Eにそれらのデータを記録して交替処理を行っている。しかしながら、データ交替領域を再生する場合、図11で説明したように読み出しエラーが生じると交替の種別に関係なくそのままエラー終了しているので、交替先のセクタにゴミ、キズ等による後天的な欠陥が生じるとデータの再生はできなかった。即ち、ペリファイエラーによる交替処理の場合、交替元にデータが記録されていて、データを再生できる可能性が残っているのであるが、従来はすべてエラーで終了しているので、後天的な欠陥が生じるとデータは全く再生できなかった。

【0025】本発明は、上記従来の問題点に鑑み、データを再生できる確率を少しでも高めることが可能な情報再生方法を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、データを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録エラーによるデータを交替するデータ交替領域と、交替元アドレスと交替先アドレスを含む交替管理情報を記録する交替管理領域とを備えた記録媒体を用い、前記データ領域

及びデータ交替領域にエラー訂正コードを含んで記録され、且つベリファイを行って記録されたデータを前記ベリファイ時のエラー訂正能力よりも高い訂正能力で再生する情報再生方法において、前記データ交替領域のデータの読み出し時にエラーが発生した場合、前記交替管理領域を参照し、前記データ領域に記録されている交替元のデータを再生することを特徴とする情報再生方法によって達成される。

【0027】また、本発明の目的は、データを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録エラーによるデータ及び前記データ領域に既に記録されているデータの書き換え要求によるデータを記録するデータ交替領域と、交替元アドレス、交替先アドレス及び交替種別情報を含む交替管理情報を記録する交替管理領域とを備えた記録媒体を用い、前記データ領域及びデータ交替領域にエラー訂正コードを含んで記録され、且つベリファイを行って記録されたデータを前記ベリファイ時のエラー訂正能力よりも高い訂正能力で再生する情報再生方法において、前記データ交替領域のデータの読み出し時にエラーが発生した場合、前記交替管理領域を参照して、読み出しエラーのデータがベリファイエラーによって交替されたのか、書き換え要求によって交替されたのかを判別し、ベリファイエラーによって交替されていた時は、前記データ領域に記録されている交替元のデータを再生することを特徴とする情報再生方法によって達成される。

【0028】更に、本発明の目的は、データを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録エラーによるデータ及び記録時のスキャンエラーによるデータを記録するデータ交替領域と、交替元アドレス、交替先アドレス及び交替種別情報を含む交替管理情報を記録する交替管理領域とを備えた記録媒体を用い、前記データ領域及びデータ交替領域にエラー訂正コードを含んで記録され、且つベリファイを行って記録されたデータを前記ベリファイ時のエラー訂正能力よりも高い訂正能力で再生する情報再生方法において、前記データ交替領域のデータの読み出し時にエラーが発生した場合、前記交替管理領域を参照して、読み出しエラーのデータがベリファイエラーによって交替されたのか、スキャンエラーによって交替されたのかを判別し、ベリファイエラーによって交替されていた時は、前記データ領域に記録されている交替元のデータを再生することを特徴とする情報再生方法によって達成される。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は本発明の第1の実施形態に用いるホストコンピュータと情報記録再生装置からなるシステムの構成例を示している。図1において、31は情報記録媒体に情報を記録、再生する情報記録再生装置（以下、ドライブという）である。ドライブ

31は上位制御装置のホストコンピュータ32に接続され、ホストコンピュータ32の制御に基づいて情報の記録、再生を行う。情報記録媒体としては図8、図13等
10 37は不図示の搬送機構を駆動して、光カード1をドライブ31内の所定位置に導入し、また、所定位置にて光カード1をR方向に往復移動させ、更に光カード1を機外に排出するためのカード送りモータである。38は光源の半導体レーザを含む光ビーム照射光学系であり、情報の記録、再生時には光源の光ビームを微小光スポットに絞って光カード1上に照射する。

【0030】また、39は光カード1から反射された光を検出する光検出器、40は光ビーム照射光学系38の一部を駆動して光カード1面上の光スポットのピン
20 位置をZ方向、即ち光カード面と垂直方向に移動させてオートフォーカス制御を行うためのAFアクチュエータ、41は光ビーム照射光学系38の一部を駆動して光カード1面上の光スポットをY方向、即ち光カードの情報トラックに直交する方向に移動させてオートトラッキング制御を行うためのATアクチュエータである。これらの光ビーム照射光学系38、光検出器39、AFアクチュエータ40、ATアクチュエータ41を含んで光ヘッド50が構成されている。36は光ヘッド50をY方向に移動させて光スポットを所望のトラックにアクセスするためのヘッド送りモータである。

【0031】MPU33はドライブ31内の各部を制御するためのプロセッサ回路であり、ROM、RAMを内蔵している。MPU33はヘッド送りモータ36、カード送りモータ37などを制御し、また、ホストコンピュータ32とデータの送受信を行う。AT/AF制御回路34は光検出器39からの出力信号をもとにAFアクチュエータ40とATアクチュエータ41を駆動し、光ビーム照射光学系38からの光スポットがカード面に焦点を結ぶように、また、光スポットが情報トラックに追従して走査するように、オートフォーカス制御とオートトラッキング制御を行う。

【0032】変復調回路35はMPU33の制御に基づいて記録情報を変調し、再生情報を復調するための回路である。情報の記録時には、ホストコンピュータ32からの記録データを変復調回路33で変調し、変調信号に応じて光ビーム照射光学系38内の光源を駆動し、強度変調された光ビームを情報トラック上に走査することによって、光カード1上に情報の記録を行う。

【0033】また、情報の再生時には、光ビーム照射光学系38から光カード1の情報トラック上に再生用の光ビームを照射し、光検出器39で光カード1からの反射光を検出する。そして、変復調回路35で光検出器39の信号をもとに2値化、復調などの所定の信号処理を行うことによって記録情報の再生を行う。また、情報を記録する場合、データにECCを付加して記録を行い、E

CCとしては、例えばリードソロモンの二重訂正符号を用いるものとする。また、記録時にペリファイを行う場合、再生時よりも低い訂正能力で検査を行い、より確実に記録を行うものとする。

【0034】次に、本実施形態による情報再生方法を図2のフローチャートを参照して詳細に説明する。なお、本実施形態では、図8に示すように2セクタ分の大きさのファイルF1が記録されている光カード1のファイルデータを再生する場合を例として説明する。また、ファイルF1のデータは図9のフローで記録されているものとし、図9の記録方法については先に詳しく述べたので説明を省略する。更に図8の光カードは一旦ドライブ31から取り出され、再度ドライブに挿入されたものとし、また、光カード1のカード管理情報A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域Cの情報はファイルデータの再生に先立ちMPU33内のメモリに読み込まれているものとする。

【0035】図2において、まず、ホストコンピュータ32からドライブ31にファイルF1の再生命令が発行されると、MPU33はファイルF1のデータをセクタ毎に再生する処理を行う。最初に、交替管理情報を参照して先頭の第1のセクタが交替されているか否かを判断する(S201)。ファイルF1の第1のセクタは前述のように交替されていないので、S202でデータ領域Dの第1のセクタのデータが記録されているセクタ40₁のデータを読み出す。この時、二重訂正によってデータを読み出し、その後、二重訂正の結果を判定する(S202)。この二重訂正の結果、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0036】次に、S201に戻ってファイルF1の第2のセクタのデータが交替されているか否かを判断する。ファイルF1の第2のセクタは記録時のペリファイエラーにより交替されているので、データ交替領域の第2のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出す(S204)。この時、同様に二重訂正を行ってデータを読み出し、二重訂正の結果を判断する(S205)。もし、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時は、S202に進んで交替元であるデータ領域Dのセクタ40₁を二重訂正を行って読み出す。この場合、交替元であるセクタ40₁は記録後の一重訂正によるペリファイがエラーであるから再生時のより訂正能力の高い二重訂正によって再生すれば正常にデータを読める可能性が非常に高い。ここで、もし、訂正不可能なエラーがあった時はエラー終了するが、訂正できた場合は正常終了する。このようにデータ交替領域の再生時にエラーが発生した場合、データ領域に記録されている交替元のデータを再生することにより、正常にデータを再生できる可能性が高く、従来再生できなかったデータを救済することができる。

【0037】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態では、図13に示すように第1～第3のセクタの3セクタ分の大きさを持つファイルF2のデータが記録されている光カードを再生する場合を例として説明する。また、ファイルF2は図12のフローチャートで記録されているものとし、更に、図13の光カードは一旦ドライブ31から取り出され、再度ドライブ31に挿入されたものとする。また、光カード1のカード管理情報A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域Cの情報はファイルデータの再生に先立ちMPU33内のメモリに読み込まれているものとする。

【0038】図3は本実施形態の情報再生方法を示すフローチャートである。図1と併せて説明する。図3において、ず、ホストコンピュータ32からドライブ31にファイルF2の再生命令が発行されると、MPU33は交替管理情報を参照してファイルF2の第1のセクタのデータが交替されているか否かを判断する(S301)。ファイルF2の第1のセクタは前述のように交替されていないのでデータ領域Dの第1のセクタのデータが記録されているセクタ40₁を読み出す(S302)。この時、二重訂正によってデータを読み出し、二重訂正の結果を判定する(S303)。二重訂正の結果、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はエラー終了する。

【0039】次いで、ファイルF2の第2のセクタのデータが交替されているか否かを判断する(S301)。ファイルF2の第2のセクタは前述のように記録時のペリファイエラーにより交替されているので、データ交替領域の第2のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出す(S304)。この時、二重訂正を行ってデータを読み出し、二重訂正の結果を判断する(S305)。もし、エラーがなければ正常終了するが、訂正不可能なエラーがある時はS306に進んで第2のセクタの交替処理がペリファイエラーによる交替であるのか、データの書き換え要求による交替であるのかを判断する。これは、交替管理情報に含まれている交替種別によって判断する。もし、書き換え要求による交替ならばエラー終了し、この時はペリファイエラーによる交替であるので、S302で交替元であるデータ領域Dのセクタ40₁を二重訂正を行って読み出す。ここで、交替元であるセクタ40₁は記録後の一重訂正によるペリファイがエラーであるから、再生時のより訂正能力の高い二重訂正によって再生すれば正常にデータを読める可能性が非常に高い。もし、訂正不可能なエラーがあった場合はエラー終了するが、訂正できた場合は正常終了する。

【0040】次に、ファイルF2の第3のセクタのデータが交替されているか否かを判断し(S301)、第3のセクタは前述のように書き換え要求によって交替されているので、S304でデータ交替領域の第3のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出す。こ

の時、同様に二重訂正を行ってデータを読み出し、二重訂正の結果を判定する(S305)。二重訂正の結果、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はS306で第3のセクタの交替処理がベリファイエラーによる交替か、データの書き換え要求による交替かを判断する。第3のセクタは書き換え要求による交替であるので、そのままエラー終了する。本実施形態では、第1の実施形態と同様にデータを再生できる確率を高めることができ、また、書き換え要求による交替処理の交替先がゴミ等により再生不可能な場合、交替元をアクセスしないことにより、エラー処理を迅速に行うことができる。

【0041】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態では、データ領域の記録エラーによるデータ及びスキャンエラーによるデータをデータ交替領域に交替するものとし、また、データの記録時にデータ交替領域に交替する時は記録エラーによる交替であるのか、スキャンエラーによる交替であるのかを示す交替種別情報を交替管理情報に含めて記録しておく。この記録方法を図16、図17図に基づいて簡単に説明する。尚、この場合は、カード管理領域以外に何も記録されていない光カード1に第1～第3のセクタの3セクタ分の大きさを持つファイルF2を記録するものとする。

【0042】図16において、まず、ファイルF2の第1のセクタのデータを図17に示すようにデータ領域の先頭セクタ40₁に記録する(S1601)。次に、トラックスキャン動作を正常に行えたか否かを判断し(S1602)、ここではスキャン動作を正常に行えたものとし、S1603に進んでデータを正常に記録できたか否かを確認するために一重訂正によってベリファイを行う。次いで、ベリファイの結果を判定し(S1604)、この場合は正常に記録できたものとして処理を終了する。

【0043】次に、ファイルF2の第2のセクタのデータを図17に示すようにデータ領域のセクタ40₂に記録する(S1601)。また、トラックスキャン動作を正常に行えたか否かを判断し(S1602)、この時もスキャン動作を正常に行えたものとして一重訂正によりベリファイを行う(S1603)。ここで、セクタ40₂は一重訂正の結果がエラーであったものとし、交替処理を行うため第2のセクタのデータを図17に示すようにデータ交替領域Eのセクタ50₁に記録する(S1605)。また、データ領域Dのセクタ40₂をデータ交替領域Eに交替したので交替に関する交替管理情報を図17のように交替管理情報領域Bのセクタ20₁に記録して(S1606)、処理を終了する。

【0044】図4はこのセクタ20₁の交替管理情報を示している。交替種別はベリファイエラーによる交替であることを示すXを記録し、交替元アドレス及び交替先アドレスはセクタ40₂と50₁のアドレスを記録す

る。次に、ファイルF2の第3のセクタのデータを図17のようにデータ領域のセクタ40₃に記録する(S1601)。また、トラックスキャン動作を正常に行えたか否かを判断し(S1602)、この時はスキャン動作を正常に行えないスキャンエラーが発生したものとしてS1605に進む。

【0045】S1605では第3のセクタのデータを図17に示すようにデータ交替領域Eのセクタ50₂に記録して交替処理を行う。また、この交替処理に関する交替管理情報を図17に示すように交替管理情報領域Bのセクタ20₂に記録する(S1606)。図5はセクタ20₂の交替管理情報を示している。交替種別はスキャンエラーによって交替したことを示すZを記録し、交替元アドレス及び交替先アドレスはセクタ40₃と50₂のアドレスを記録する。また、ファイルF2のデータ記録終了後にディレクトリ領域CにファイルF2のデータを管理するディレクトリをセクタ30₁に記録する。

【0046】次に、このようにデータが記録された光カード17の情報を再生する方法について説明する。図6は本実施形態の情報再生方法を示すフローチャートである。図1、図17と併せて説明する。なお、データが記録された図17の光カードは一旦ドライブ31から取り出され、再度ドライブ31に挿入されたものとし、また、光カード17のカード管理情報A、交替情報管理領域B、ディレクトリ領域Cの情報は、ファイルデータの再生に先立ちMPU33内のメモリに読み込まれているものとする。

【0047】図6において、まず、ホストコンピュータ32からドライブ31にファイルF2の再生命令が発行されると、MPU33は交替管理情報を参照して、先頭の第1のセクタのデータが交替されているか否かを判断する(S601)。ファイルF2の第1のセクタは前述のように交替されていないのでデータ領域Dの第1のセクタのデータが記録されているセクタ40₁を読み出し(S602)、この時、二重訂正によってデータを読み出す。また、二重訂正の結果を判定し(S603)、エラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある場合はエラー終了する。

【0048】次に、第2のセクタのデータが交替されているか否かを判断し(S601)。第2のセクタは前述のように記録時のベリファイエラーにより交替されているのでデータ交替領域の第2のセクタのデータが記録されているセクタ50₁を読み出す(S604)。この時、二重訂正を行ってデータを読み出し、二重訂正の結果を判断する(S605)。もし、エラーがなければ正常終了するが、訂正不可能なエラーがある場合は、交替管理情報領域を参照して交替処理がベリファイエラーによる交替であるのか、スキャンエラーによる交替であるのかを判断する(S606)。この場合、交替管理情報の第2のセクタの交替種別は図4に示すようにXと記録

されていて、ベリファイエラーによる交替であるため、S602に進んで交替元であるデータ領域Dのセクタ40₂を二重訂正を行って読み出し、二重訂正の結果を判定する(S603)。ここで、交替元であるセクタ40₂は記録後の一重訂正によるベリファイがエラーであるから、再生時のより訂正能力の高い二重訂正によって再生すれば正常にデータを読める可能性が非常に高い。もし、訂正不可能なエラーがあった場合はエラー終了するが、訂正できた場合は正常終了する。

【0049】次いで、ファイルF2の第3のセクタのデータが交替されているか否かを判断し(S601)、第3のセクタは前述のようにスキャンエラーによって交替されているので、S604に進んで、データ交替領域Eの第3のセクタのデータが記録されているセクタ50₂を読み出す。この時、二重訂正を行ってデータを読み出し、二重訂正の結果を判定する(S605)。二重訂正の結果にエラーがなければ正常終了し、訂正不可能なエラーがある時はS606で交替管理情報を参照して交替処理がベリファイエラーによる交替か、スキャンエラーによる交替かを判断する。交替管理情報の第3のセクタの交替種別は図5に示すようにZと記録され、スキャンエラーによる交替であるのでそのままエラー終了する。本実施形態では、第1、第2の実施形態と同様にデータを再生できる確率を高めることができ、また、データの記録時にベリファイエラーかスキャンエラーかの交替種別を交替管理情報に記録しているので、データを再生する場合、スキャンエラーによる交替の場合の何も記録されていない交替元のセクタにアクセスすることはなく、エラー処理を迅速に行うことができる。

【0050】なお、以上の実施形態では、ベリファイを一重訂正で行い、再生を二重訂正で行っているが、本発明はこれに限ることなく、ベリファイを二重訂正によって行って再生を消失訂正で行う場合等、再生時のエラー訂正能力をベリファイ時のエラー訂正能力より高く設定すれば他の訂正方法を組み合わせても良い。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、データ交替領域の読み出し時にエラーが発生した場合、交替管理情報を参照してデータ領域に記録されている交替元のデータを再生することにより、交替元はもともと再生時よりも訂正能力の低いベリファイによりエラーとなったのであるから、再生時のより高い訂正能力で再生すれば正常にデータを再生できる可能性が高く、従来再生できなかったデータを救済することができる。また、ベリファイエラーによる交替か、書き換え要求による交替かを判別し、ベリファイエラーによる交替である時はデータ領域の交替元を再生することにより、同様にデータを再生できる可能性が高く、従来読めなかったデータを救済できる。更に、ベリファイエラーによる交替かスキャンエラーによる交替かを判別し、ベリファイエラーに

よる交替の時はデータ領域の交替元を再生することにより、同様にデータを再生できる可能性が高く、従来読めなかったデータを救済することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報再生方法に用いられる情報記録再生システムの構成例を示す図である。

【図2】本発明の情報再生方法の第1の実施形態を示すフローチャートである。

【図3】本発明の情報再生方法の第2の実施形態を示すフローチャートである。

【図4】交替種別がベリファイエラーの場合の交替管理情報を示す図である。

【図5】交替種別がスキャンエラーの場合の交替管理情報を示す図である。

【図6】本発明の情報再生方法の第3の実施形態を示すフローチャートである。

【図7】ディレクトリの例を示す図である。

【図8】ファイルデータを記録した光カードの例を示す図である。

【図9】従来の光カードにファイルデータを記録する方法の例を示すフローチャートである。

【図10】図9の記録方法に用いられる交替管理情報を示す図である。

【図11】従来の光カードのファイルデータを再生する方法の例を示すフローチャートである。

【図12】従来の他の情報記録方法を示すフローチャートである。

【図13】図12の記録方法でファイルデータが記録される光カードを示す図である。

【図14】図12の記録方法に用いられる交替管理情報を示す図である。

【図15】図12の記録方法に用いられる交替管理情報を示す図である。

【図16】従来の更に他の情報記録方法を示すフローチャートである。

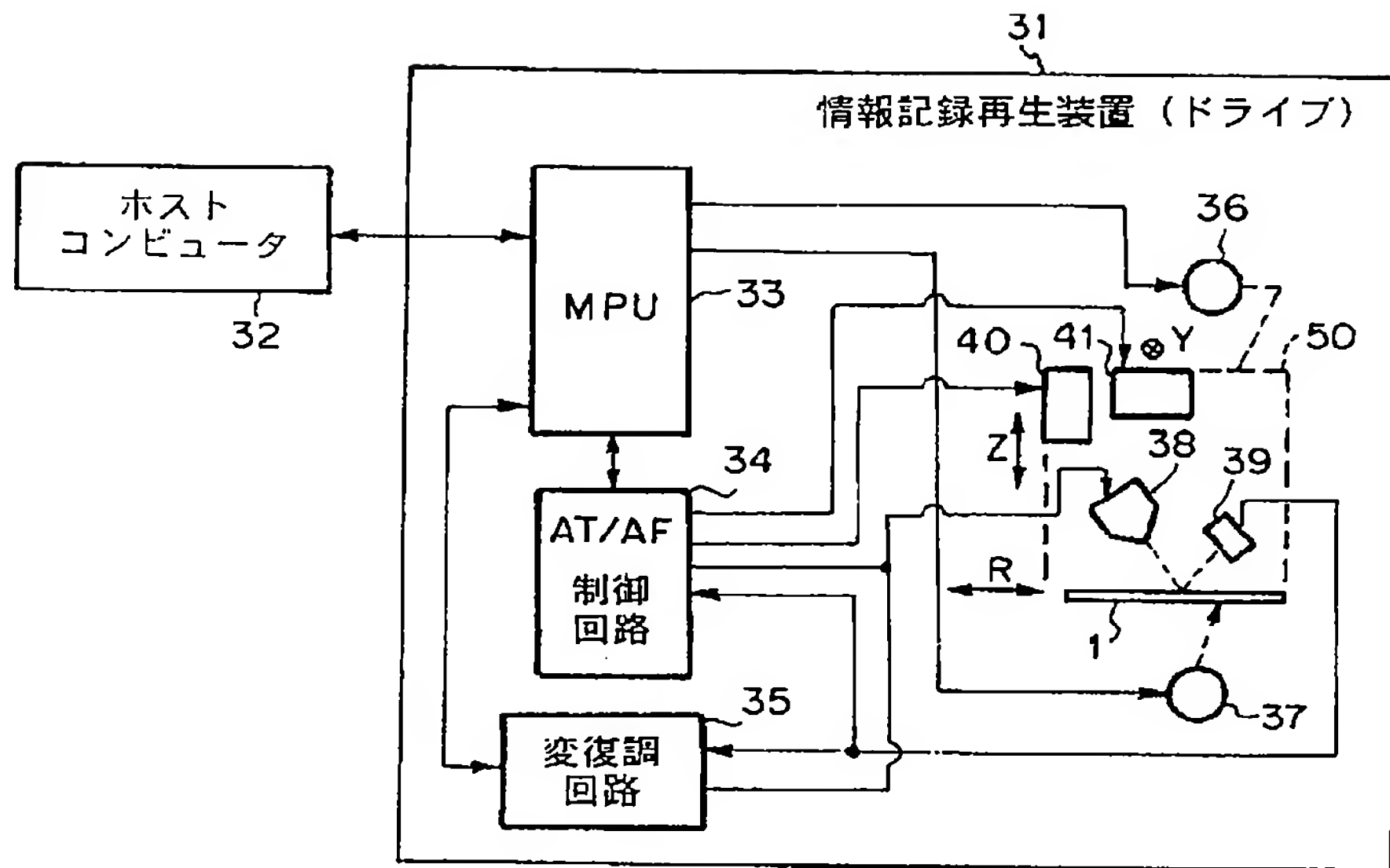
【図17】図16の記録方法でファイルデータが記録される光カードを示す図である。

【図18】図16の記録方法に用いられる交替管理情報を示す図である。

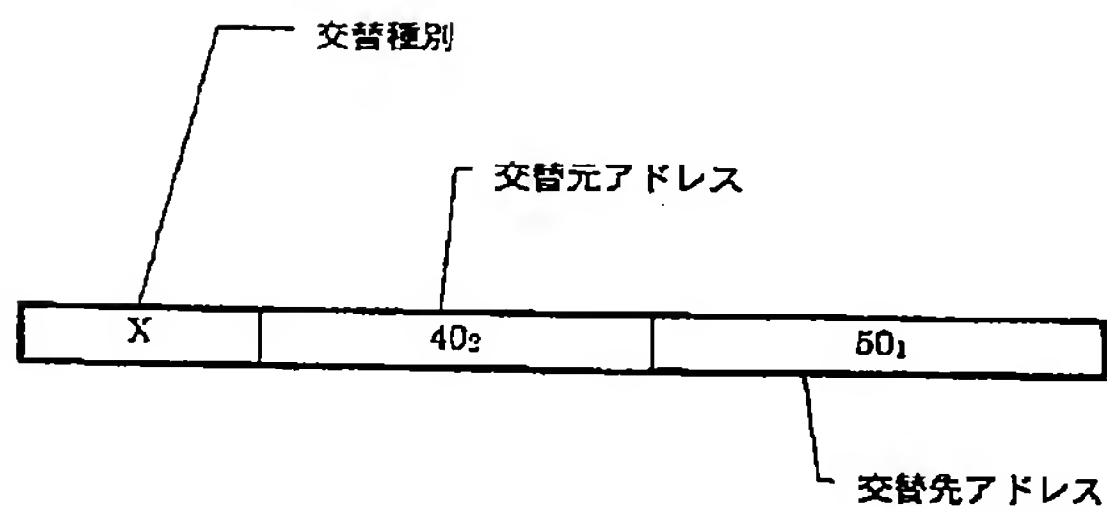
【符号の説明】

- 1 光カード
- 31 情報記録再生装置(ドライブ)
- 32 ホストコンピュータ
- 33 MPU
- A カード管理領域
- B 交替情報管理領域
- C ディレクトリ領域
- D データ領域
- E データ交替領域

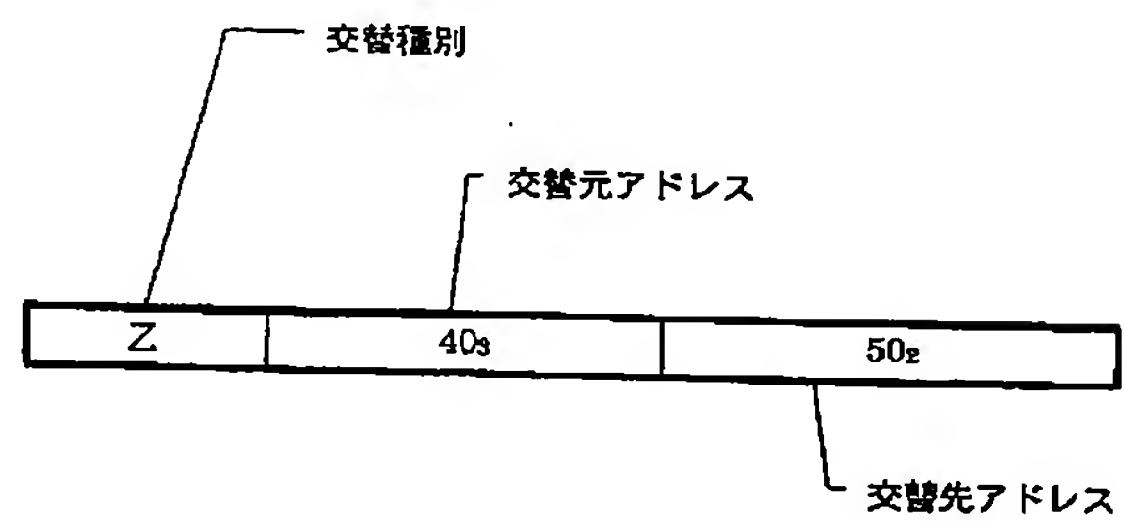
【図1】



【図4】



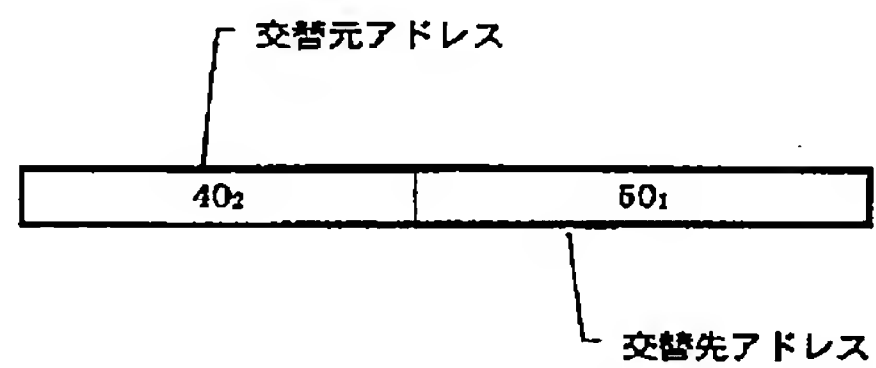
【図5】



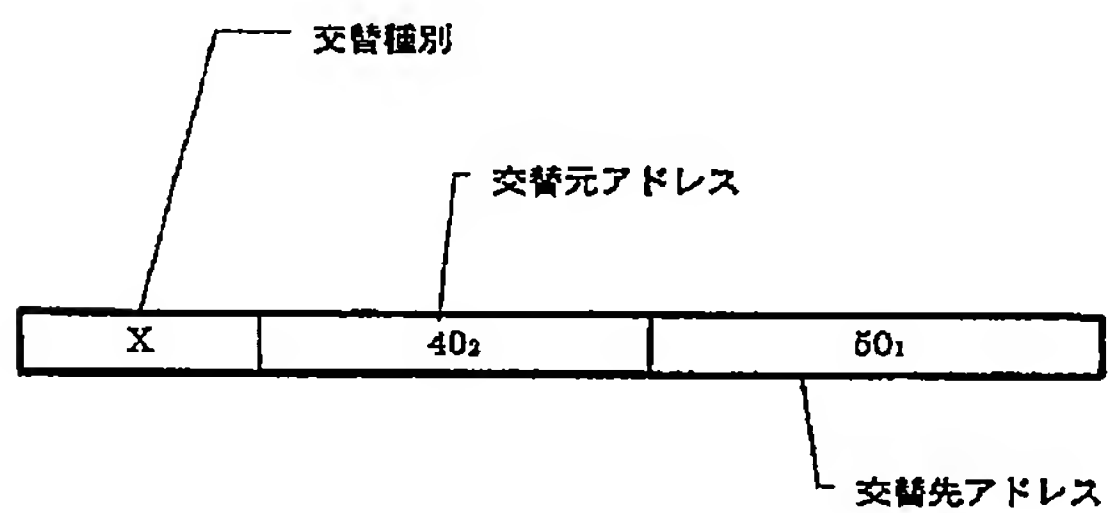
【図7】



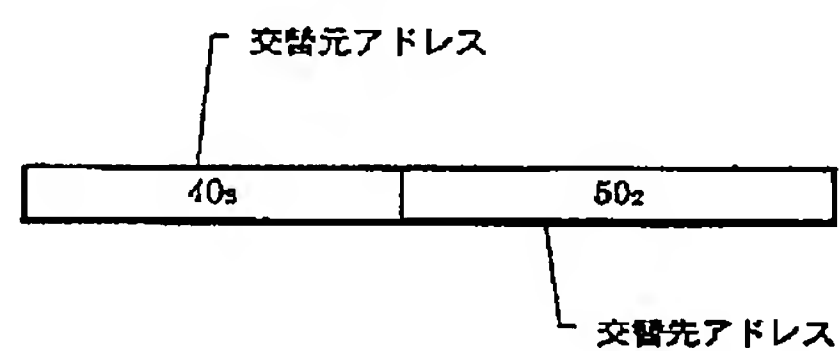
【図10】



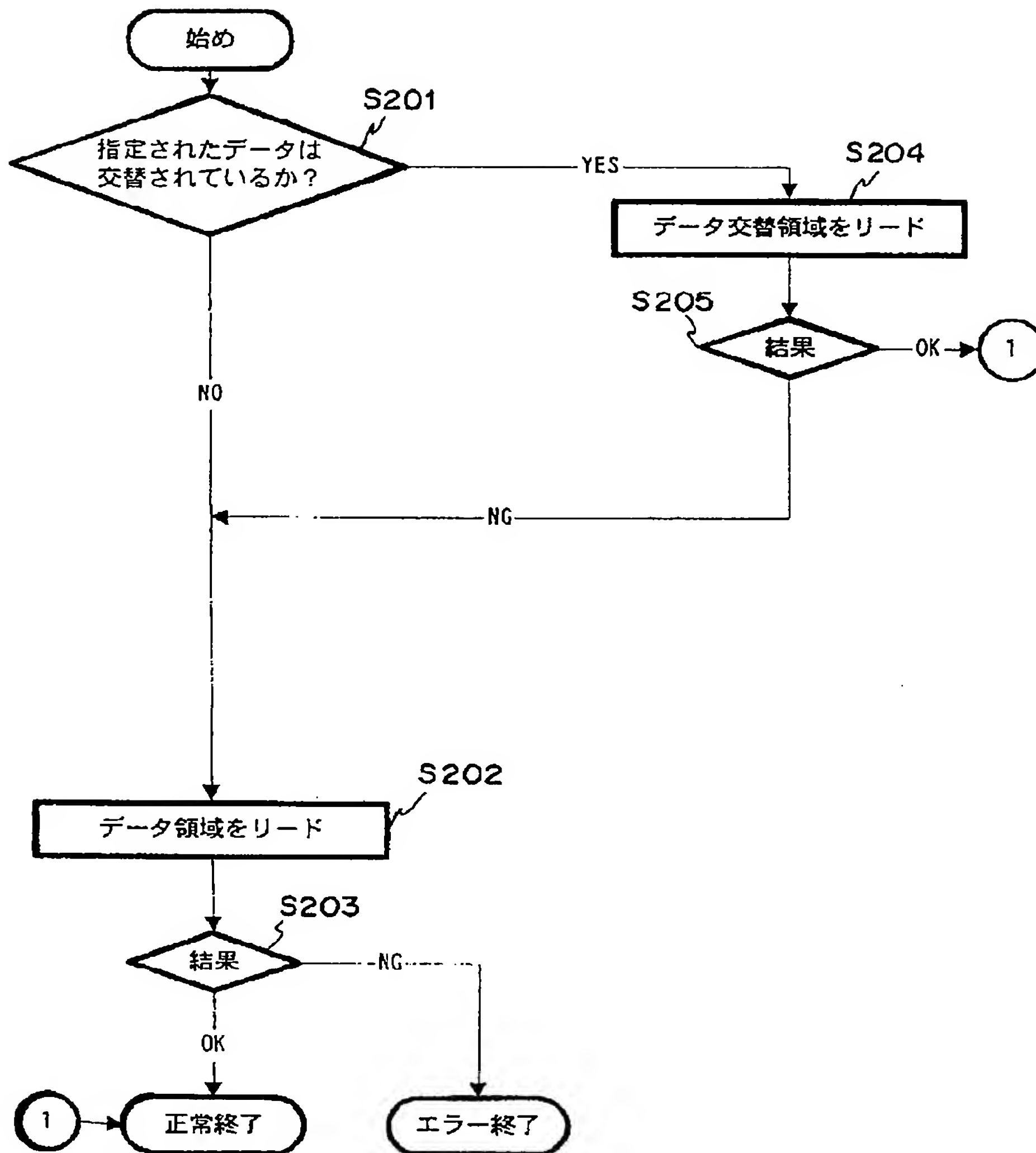
【図14】



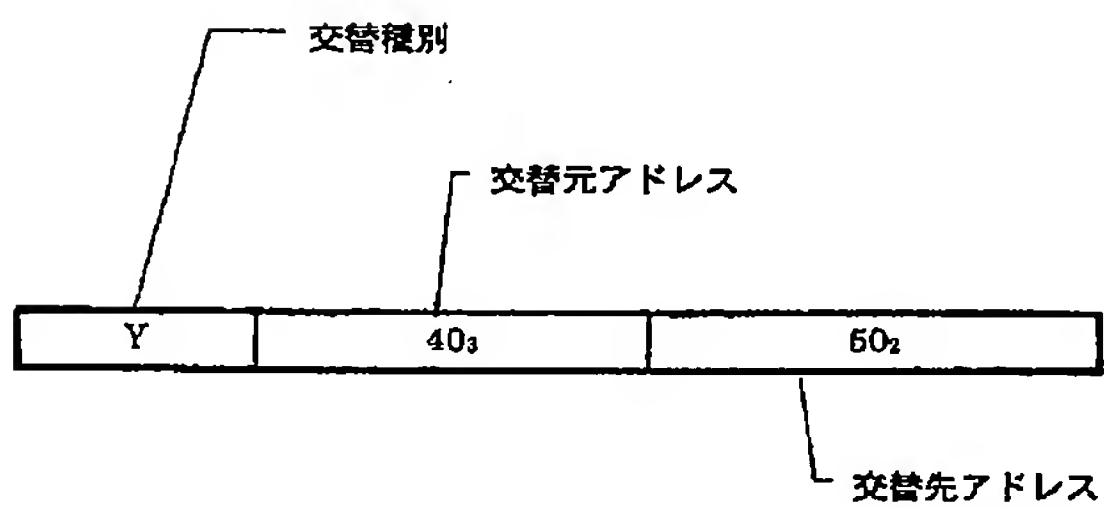
【図18】



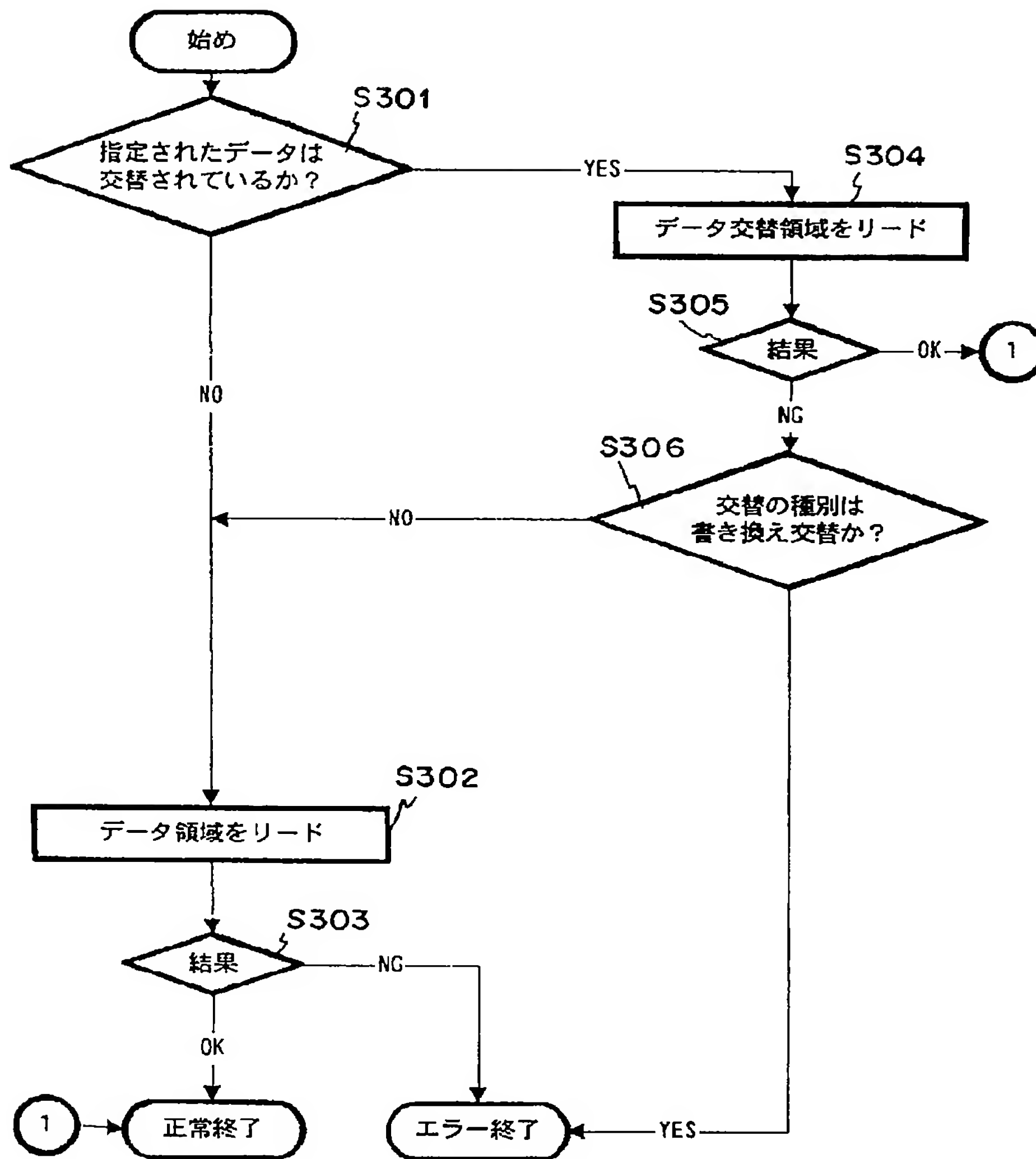
【図2】



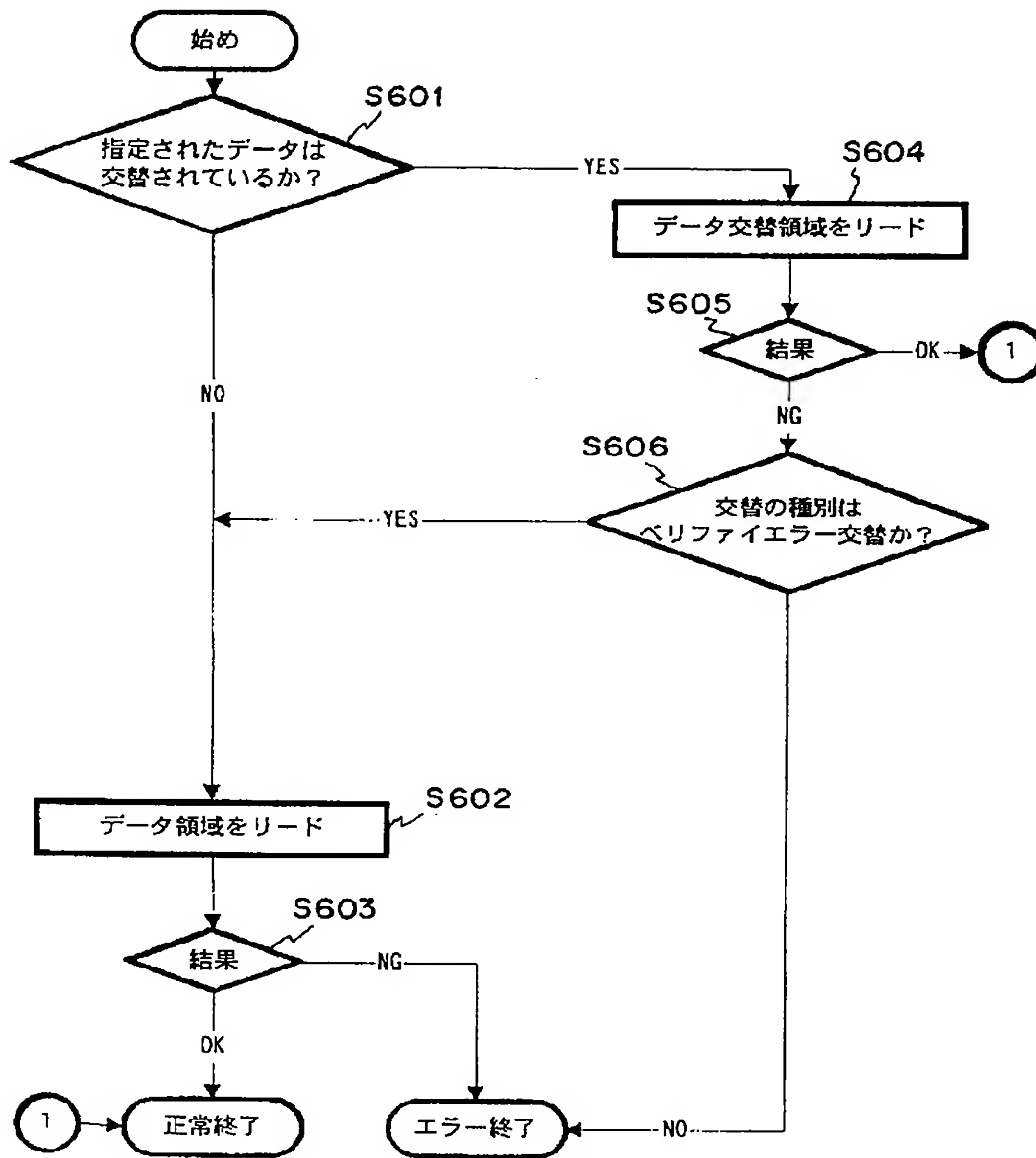
【図15】



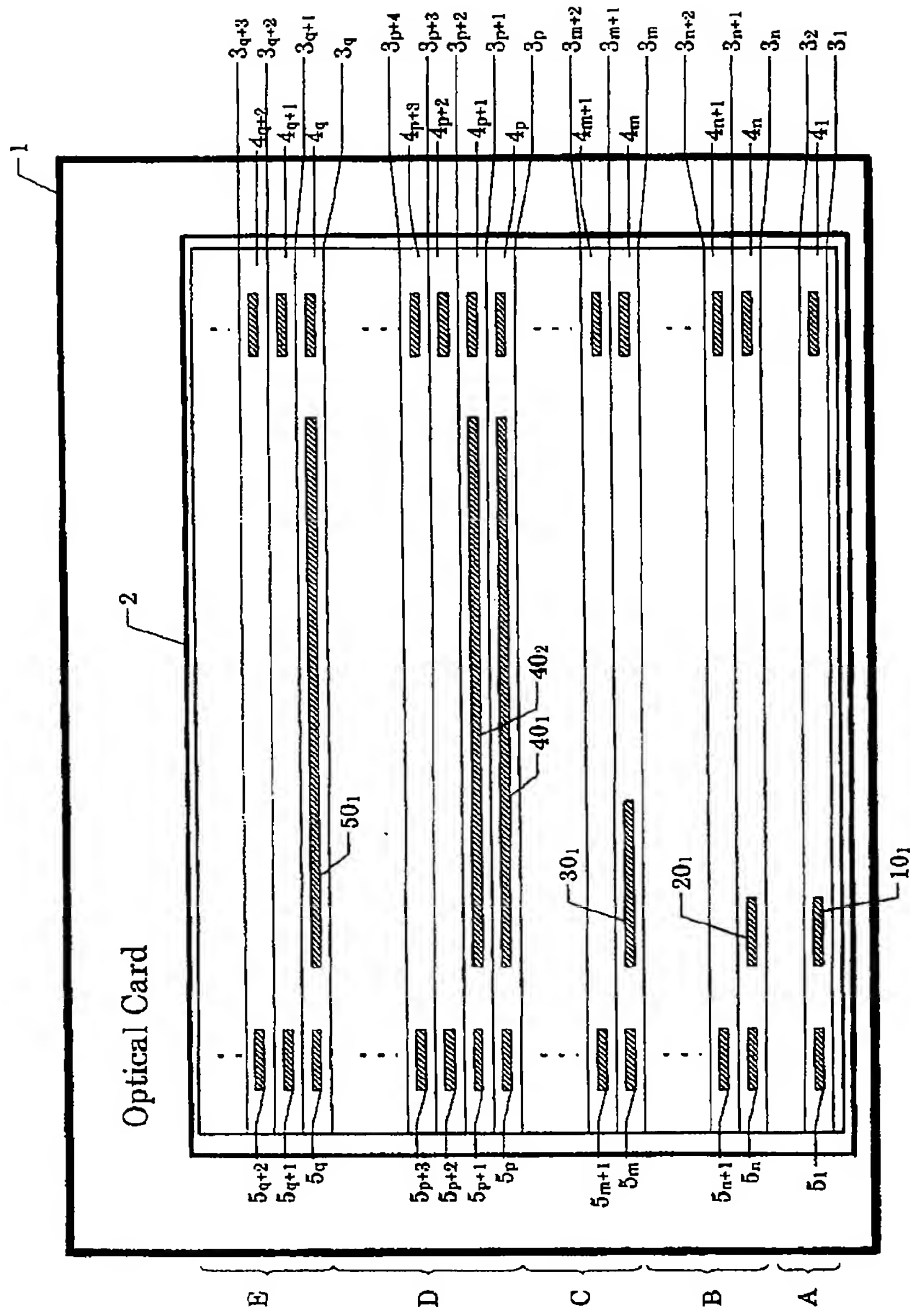
【図 3】



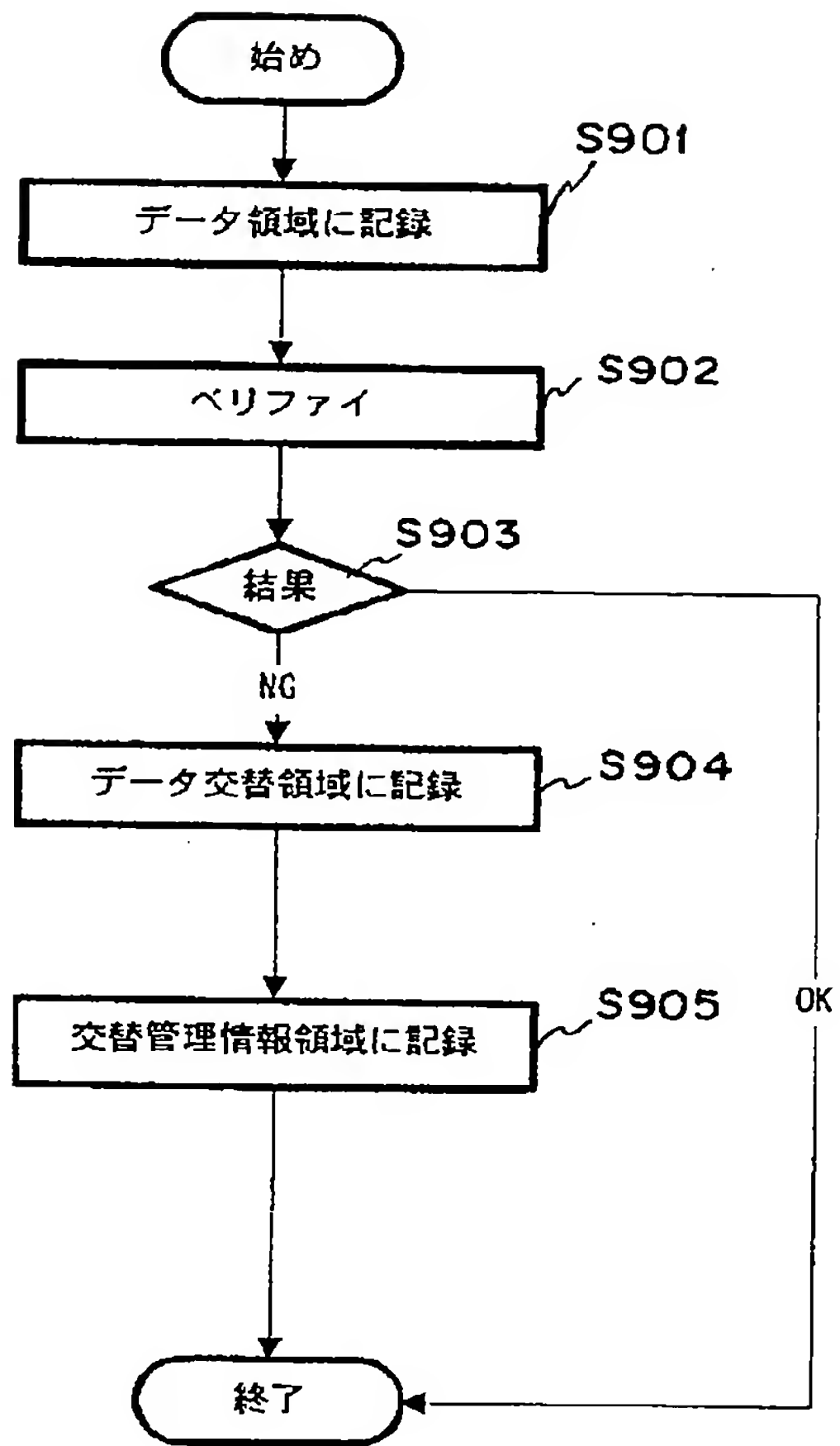
【図6】



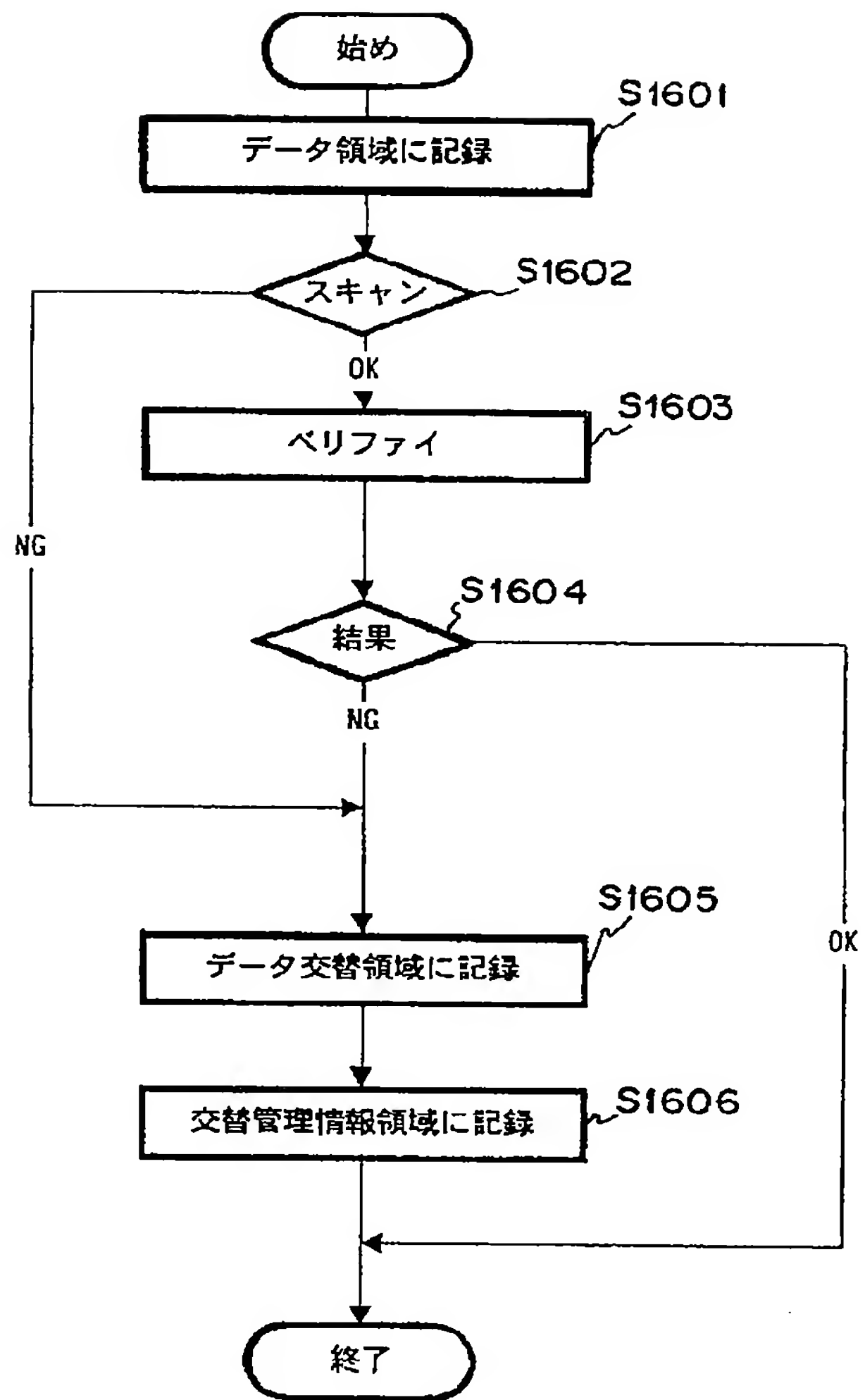
【図8】



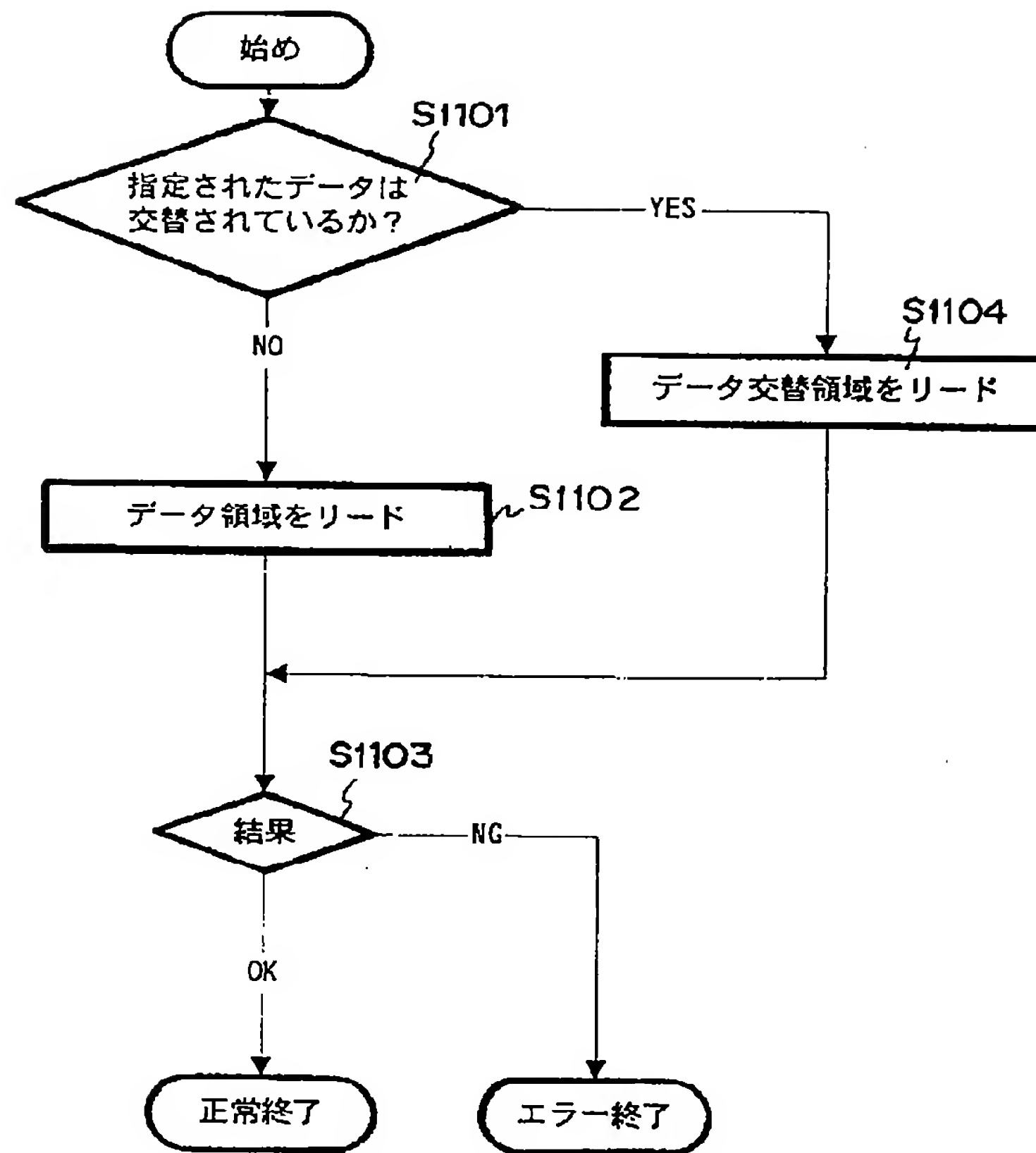
【図9】



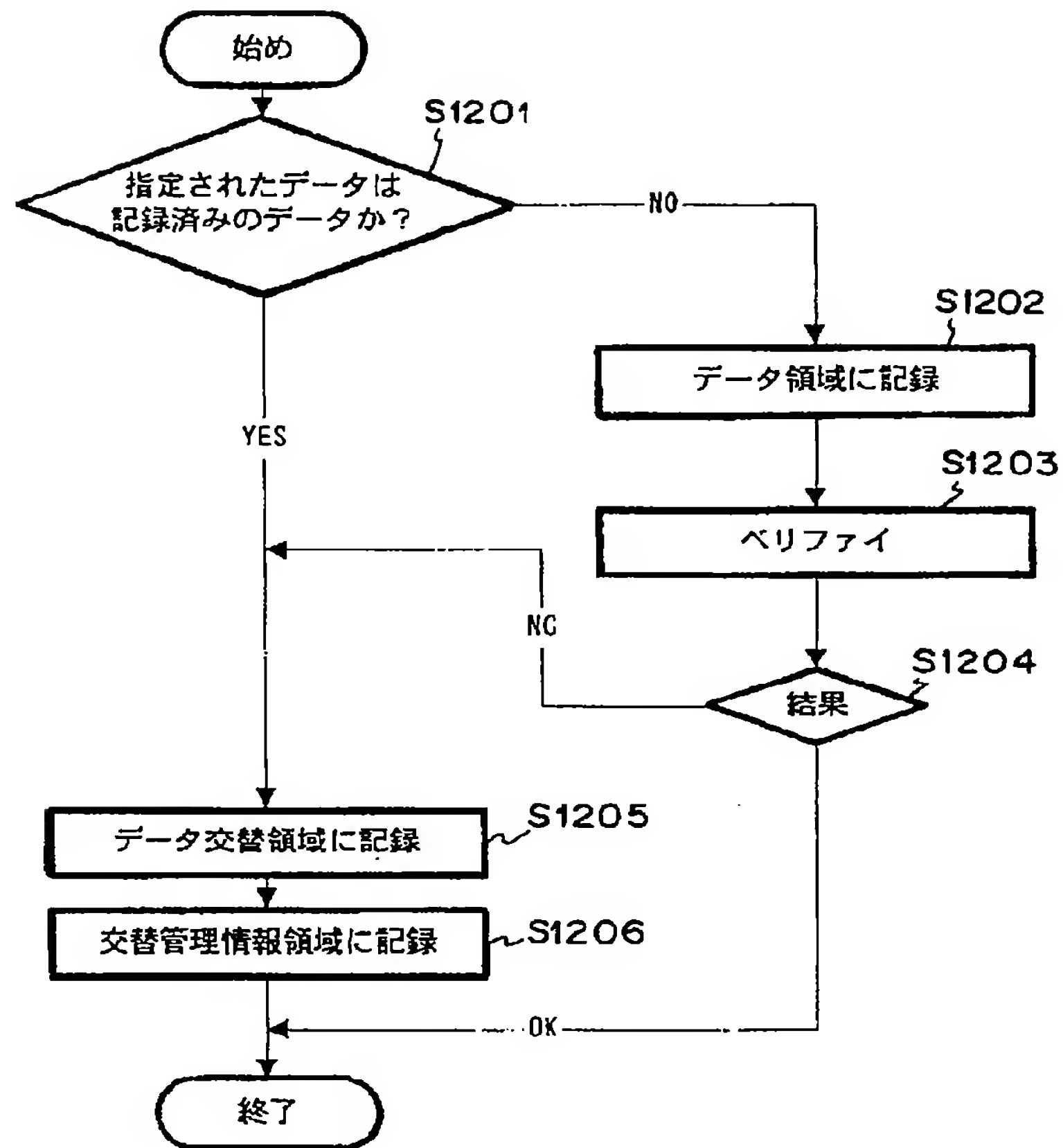
【図16】



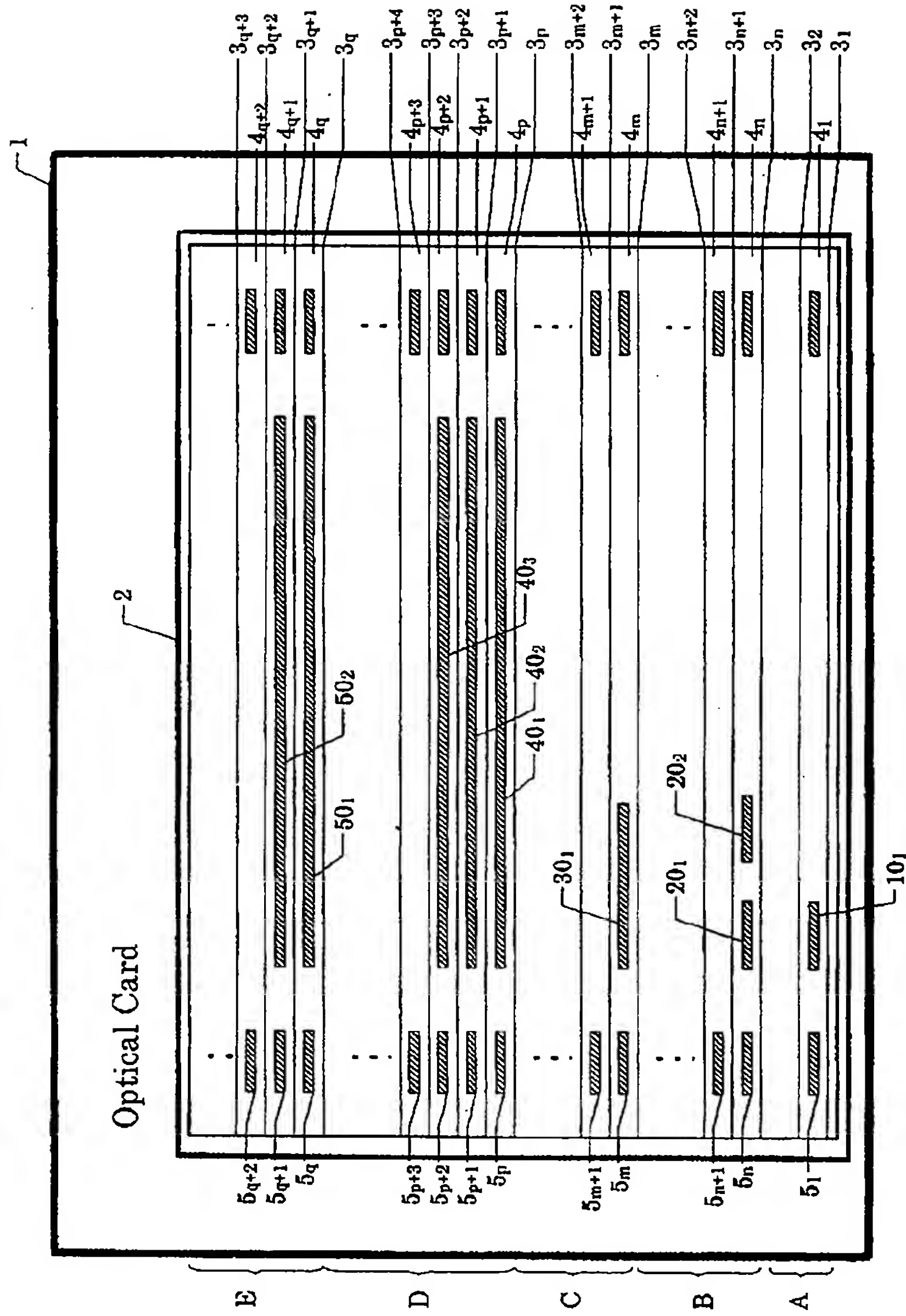
【図11】



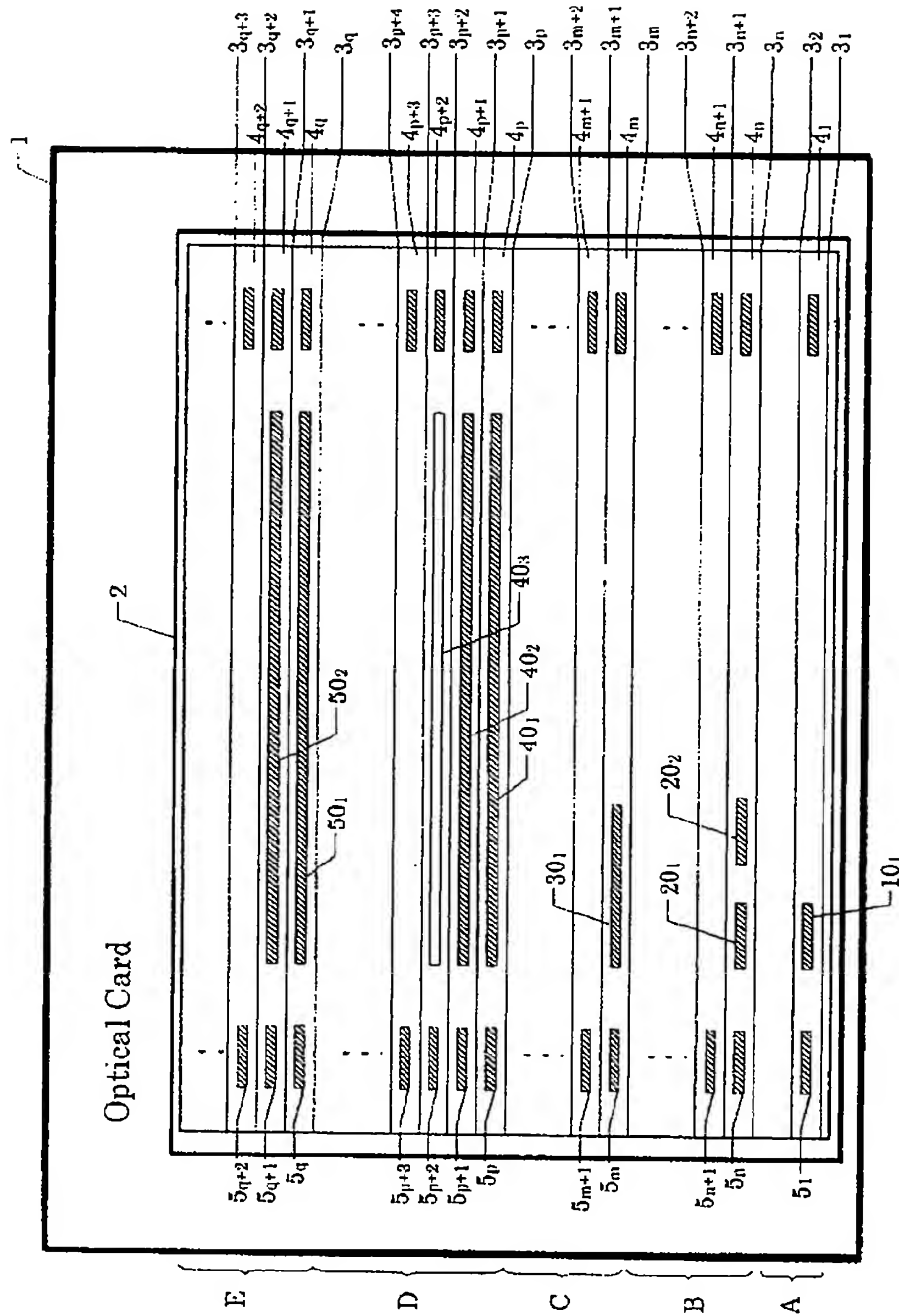
【図12】



【図13】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G11B 20/18

27/10

識別記号

572

F I

G11B 20/18

27/10

572 C

572 H

B